

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-037542

[ ST.10/C ]:

[ J.P 2001-037542 ]

出 願 人

Applicant(s):

三洋電機株式会社

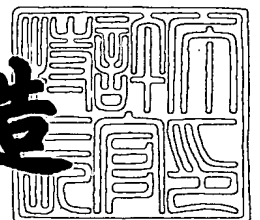


74

2002年 1月11日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3114787

【書類名】 特許願

【整理番号】 NAA1001185

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01G 4/40

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

    【氏名】 吉川 秀樹

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

    【氏名】 梅本 卓史

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

    【氏名】 平野 均

【特許出願人】

    【識別番号】 000001889

    【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100100114

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 西岡 伸泰

    【電話番号】 06-6940-1766

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 037811

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【ブルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 積層型複合デバイス及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに組成の異なる第 1 のセラミック層と第 2 のセラミック層の積層構造を有し、各セラミック層の表面には 1 或いは複数の回路素子パターンが形成されて、所定の機能を発揮すべき電子回路を構成している積層型複合デバイスにおいて、第 1 のセラミック層は、主体となる組成を有する中間層と、中間層の両側に配置されて第 2 のセラミック層と同じ組成を有する一対の表面層からなる 3 層構造を有していることを特徴とする積層型複合デバイス。

【請求項 2】 前記第 1 のセラミック層の中間層は磁性体であり、前記第 2 のセラミック層は誘電体である請求項 1 に記載の積層型複合デバイス。

【請求項 3】 前記第 1 のセラミック層の中間層は誘電体であり、前記第 2 のセラミック層は磁性体である請求項 1 に記載の積層型複合デバイス。

【請求項 4】 互いに組成の異なる第 1 のセラミック層と第 2 のセラミック層の積層構造を有する積層型複合デバイスにおいて第 1 のセラミック層の原材料となるグリーンシートであって、主体となる組成を有する中間層と、中間層の両側に配置されて第 2 のセラミック層となるグリーンシートと同じ組成を有する一対の表面層からなる 3 層構造を有しているグリーンシート。

【請求項 5】 互いに組成の異なる第 1 のセラミック層と第 2 のセラミック層の積層構造を有し、各セラミック層の表面には 1 或いは複数の回路素子パターンが形成されて、所定の機能を発揮すべき電子回路を構成している積層型複合デバイスの製造方法において、

第 1 のセラミック層となる第 1 のグリーンシートと、第 2 のセラミック層となる第 2 のグリーンシートとを作製するシート作製工程と、

必要枚数の第 1 のグリーンシートと第 2 のグリーンシートの表面にそれぞれ 1 或いは複数の回路素子パターンを形成するパターン形成工程と、

1 或いは複数の回路素子パターンが形成された第 1 のグリーンシートと第 2 のグリーンシートを重ね合わせて、複数層からなる積層体を作製する積層体作製工程と、

前記積層体を焼成する焼成工程

とを有し、前記シート作製工程において、前記第1のグリーンシートは、主体となる組成を有する中間層と、中間層の両側に配置されて第2のグリーンシートと同じ組成を有する一対の表面層とからなる3層構造に形成することを特徴とする積層型複合デバイスの製造方法。

【請求項6】 中間層となる中間グリーンシートの両側に第2のグリーンシートを重ね合わせ、この状態で各シートに乾燥又は低温焼成を施すことによって前記第1のグリーンシートを作製する請求項5に記載の積層型複合デバイスの製造方法。

【請求項7】 第2のグリーンシートの材料となるスラリーを帯状に成形しつつ、該帯状のスラリーの表面に中間層の材料となるスラリーを帯状に成形すると共に、該帯状のスラリーの表面に第2のグリーンシートの材料となるスラリーを帯状に成形することによって、前記第1のグリーンシートを作製する請求項5に記載の積層型複合デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話機等の電子機器に装備される各種電子回路を構成するための積層型複合デバイス及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯電話機等の小型の電子機器においては、小型化に対する要求が益々厳しくなっており、この様な状況において、機器を構成する複数の回路素子を1チップの積層型複合デバイスに集積化して、該積層型複合デバイスをメイン基板上に実装することが行なわれている。

【0003】

積層型複合デバイスは、図6及び図7に示す如く複数のセラミック層(1)(2)の積層構造を有し、各セラミック層の表面には、インダクタやコンデンサを構成する複数の回路素子パターン(11)(21)が形成されている。これらの回路素子パタ

ーン(11)(21)は、セラミック層(1)(2)上に形成された導体パターン(13)(23)や、セラミック層(1)(2)を貫通して形成された導通路(バイアホール(12)(22))を介して互いに接続され、これによってフィルター等の電子回路を構成している。

#### 【0004】

又、上述の如き積層型複合デバイスにおいて、インダクタを構成するパターン(Lパターン)のインダクタンスを増大させるべく、Lパターンは磁性体セラミック層(1)上に形成し、コンデンサを構成するパターン(Cパターン)の容量を増大させるべく、Cパターンは誘電体セラミック層(2)上に形成することが提案されている(特開昭60-106114号、特開平6-333743号等)。

#### 【0005】

この様な積層型複合デバイスは、一般に次の様にして作製されている。即ち、磁性体グリーンシートの表面にLパターンを形成してなる磁性体基板を必要枚数だけ積層して、インダクタ積層体を得ると共に、誘電体グリーンシートの表面にCパターンを形成してなる誘電体基板を必要枚数だけ積層して、コンデンサ積層体を得る。そして、両積層体を互いに重ね合わせた状態で、両積層体に焼成を施して、複数枚の基板が一体化した焼結積層体を得る。最後に、焼結積層体の表面に必要な応じて複数の電子部品を搭載し、1チップ化された積層型複合デバイスを完成する。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の積層型複合デバイスにおいては、磁性体グリーンシートからなる複数枚の磁性体基板と誘電体グリーンシートからなる複数枚の誘電体基板とを積層して焼成する工程で、磁性体グリーンシートの収縮率と誘電体グリーンシートの収縮率とは大きく異なるため、図8に示す如く、収縮率の差によって焼成後の磁性体セラミック層(1)及び誘電体セラミック層(2)が湾曲して、各セラミック層(1)(2)に大きな撓みが生じ、場合によっては割れKが発生する問題があった。

又、図9(a)(b)は、図8の一部Aについて焼成前と焼成後の状態を拡大して示したものである。焼成前の状態では、図9(a)の如く互いに重なるセラミック

層(1)(2)の接合部にて、対応する回路素子パターン(11)(21)とバイアホール(12)(22)が合致しているが、焼成後の状態では、図9(b)の如く、対応する回路素子パターン(11)(21)とバイアホール(12)(22)の間にずれや剥離が生じることとなり、歩留まりが低下する問題があった。

#### 【0007】

本発明の目的は、焼成工程で生じていた割れや剥離の問題を解決して、歩留まりを向上させることが出来る積層型複合デバイスの構造、並びにその製造方法を提供することである。

#### 【0008】

##### 【課題を解決する為の手段】

本発明に係る積層型複合デバイスは、互いに組成の異なる第1のセラミック層と第2のセラミック層の積層構造を有し、各セラミック層の表面には1或いは複数の回路素子パターンが形成されて、所定の機能を発揮すべき電子回路を構成している。

該積層型複合デバイスにおいて、第1のセラミック層は、主体となる組成を有する中間層と、中間層の両側に配置されて第2のセラミック層と同じ組成を有する一対の表面層からなる3層構造を有している。

#### 【0009】

上記本発明の積層型複合デバイスにおいては、第1のセラミック層が、主体となる組成の中間層と、第2のセラミック層と同じ組成を有する2つの表面層から構成されているので、第1のセラミック層の焼成時の層全体としての収縮率は、中間層を構成する組成の収縮率と、表面層を構成する組成(第2のセラミック層の組成)の収縮率の中間的な値となり、主体となる組成から層全体が構成されている従来の第1のセラミック層と比べて、第2のセラミック層の収縮率との差が縮まることとなる。又、本発明の第1のセラミック層と第2のセラミック層との接合部では、同じ組成の層どうしが接合されるので、該接合部に収縮率の差は生じない。

従って、上記本発明の積層型複合デバイスの製造において、焼成工程によって第1のセラミック層と第2のセラミック層の積層構造を形成する場合、第1のセ

ラミック層と第2のセラミック層の間に大きな収縮率の差が生じることはなく、これによって、各セラミック層の撓みが緩和される。この結果、セラミック層の割れやセラミック層間の剥離が防止される。

【0010】

具体的構成において、前記第1のセラミック層の中間層は磁性体であり、前記第2のセラミック層は誘電体である。該具体的構成によれば、第1のセラミック層の表面にはインダクタパターン(Lパターン)が形成され、第2のセラミック層の表面にはコンデンサパターン(Cパターン)が形成される。これによって、積層型複合デバイスの小型化が可能となる。

或いは、前記第1のセラミック層の中間層は誘電体であり、前記第2のセラミック層は磁性体である。この場合、第1のセラミック層の表面にはコンデンサパターン(Cパターン)が形成され、第2のセラミック層の表面にはインダクタパターン(Lパターン)が形成される。

【0011】

本発明に係る積層型複合デバイスの製造方法は、

第1のセラミック層となる第1のグリーンシートと、第2のセラミック層となる第2のグリーンシートとを作製するシート作製工程と、

必要枚数の第1のグリーンシートと第2のグリーンシートの表面にそれぞれ1或いは複数の回路素子パターンを形成するパターン形成工程と、

1或いは複数の回路素子パターンが形成された第1のグリーンシートと第2のグリーンシートを重ね合わせて、複数層からなる積層体を作製する積層体作製工程と、

前記積層体を焼成する焼成工程とを有している。

前記シート作製工程において、第1のグリーンシートは、主体となる組成を有する中間層と、中間層の両側に配置されて第2のグリーンシートと同じ組成を有する一対の表面層とからなる3層構造に形成する。

【0012】

上記本発明の積層型複合デバイスの製造方法によれば、焼成工程を経て、3層



構造を有する第1のグリーンシートが、3層構造を有する第1のセラミック層となり、第2のグリーンシートが第2のセラミック層となって、両セラミック層の積層構造を有する本発明の積層型複合デバイスが得られる。

焼成工程においては、第1のグリーンシートが、主体となる組成の中間層と、第2のグリーンシートと同じ組成を有する2つの表面層から構成されているので、第1のグリーンシートの全体としての収縮率は、中間層を構成する組成の収縮率と、表面層を構成する組成(第2のグリーンシートの組成)の収縮率の中間的な値となり、主体となる組成からシート全体が構成されている従来の第1のグリーンシートと比べて、第2のグリーンシートの収縮率との差が縮まることとなる。又、本発明の第1のグリーンシートと第2のグリーンシートとの接合部では、同じ組成の層どうしが接合されるので、該接合部に収縮率の差は生じない。

従って、第1のグリーンシートと第2のグリーンシートの間に大きな収縮率の差が生じることはなく、これによって、焼成による各セラミック層の撓みが緩和される。この結果、セラミック層の割れやセラミック層間の剥離が防止される。

#### 【0013】

具体的には、中間層となる中間グリーンシートの両側に第2のグリーンシートを重ね合わせ、この状態で各シートに低温焼成を施すことによって前記第1のグリーンシートを作製する。尚、低温焼成に代えて、乾燥を施すことによって前記第1のグリーンシートを作製することも可能である。

これによって、中間グリーンシートと第2のグリーンシートの接合界面で、両グリーンシートの粒子が相互に拡散して、接合界面の密着が強固なものとなる。

#### 【0014】

或いは、第2のグリーンシートの材料となるスラリーを帯状に成形しつつ、該帯状のスラリーの表面に中間層の材料となるスラリーを帯状に成形すると共に、該帯状のスラリーの表面に第2のグリーンシートの材料となるスラリーを帯状に成形することによって、前記第1のグリーンシートを作製する。

これによって、中間層の材料となるスラリーと第2のグリーンシートの材料となるスラリーの接合界面で、両スラリーの粒子が相互に拡散して、接合界面の密着が強固なものとなる。

【 0 0 1 5 】

【発明の効果】

本発明に係る積層型複合デバイス及びその製造方法によれば、焼成工程におけるセラミック層の撓みが緩和され、これによって割れや剥離の問題が解決され、製造の歩留まりが向上する。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態につき、図面に沿って具体的に説明する。

本発明に係る積層型複合デバイスは、図 1 に示す如く、複数の誘電体セラミック層(2)からなる上半の積層部 L 1 と、複数の複合セラミック層(3)からなる下半の積層部 L 2 を有している。

複合セラミック層(3)は、磁性体セラミック材料からなる中間層(30)と、中間層の両側に配置されて誘電体セラミック材料からなる一対の表面層(31)(31)の 3 層構造を有している。

【 0 0 1 7 】

図 2 に示す如く、各誘電体セラミック層(2)の表面には、C パターンを主体として複数の回路素子パターン(21)が形成され、各複合セラミック層(3)の表面には、L パターンを主体として複数の回路素子パターン(37)が形成されている。

又、所定のセラミック層には、同層若しくは下層のセラミック層の回路素子パターンとの電氣的導通を図るべく、導体パターン(23)(39)やバイアホール(22)(38)が形成されている。

【 0 0 1 8 】

磁性体セラミック層(3)の中間層(30)を形成するための磁性体セラミック材料としては、例えば Ni-Zn-Cu 系フェライト、Ni-Zn 系フェライト、六方晶系フェライトなど、インダクタ用途として使用される材料が用いられる。又、焼成温度を低下させるべく、ホウケイ酸ガラス等の各種ガラスを添加してもよい。ここで、Ni-Zn-Cu 系フェライトに特に制限はなく、目的に応じて種々の組成のものを選択することが出来る。例えば、NiO の含有量は 15~25 モル%、CuO の含有量は 5~15 モル%、ZnO の含有量は 20~30 モル%

であることが好ましい。又、Ni-Zn系フェライトに特に制限はなく、目的に応じて種々の組成のものを選択することが出来る。例えば、NiOの含有量は10～25モル%、ZnOの含有量は15～45モル%であることが好ましい。大きな電気抵抗を有するNi-Zn系フェライトを用いた場合は、図3に示すバイアホール(38)と中間層(30)の接触部(6)において、バイアホール(38)を流れる電流が中間層(30)へ漏洩することを防ぐことが出来る。

更に、誘電体セラミック層(2)の材料としては、例えば酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分とする低誘電率材料、酸化チタン系誘電体材料、ガラスセラミックス等を用いることが出来る。又、焼成温度を低下させるべく、ホウケイ酸ガラス等を用いてもよい。

#### 【0019】

上記本発明の積層型複合デバイスの製造工程においては、先ず、誘電体セラミック層(2)となる誘電体グリーンシートを、従来と同様にドクターブレード法等を用いて作製すると共に、3層構造の複合セラミック層(3)となる複合グリーンシートを作製する。

#### 【0020】

図4(a)(b)(c)は、3層構造の複合セラミック層(3)となる複合グリーンシート(36)の製造工程を表わしている。

先ず、図4(a)に示す様に、キャリアフィルム(4)上に配備されたキャストヘッド(5)の内部に誘電体スラリー(33)を供給する。そして、上記キャリアフィルム(4)を一定速度で搬送することによって、キャストヘッド(5)から吐出される誘電体スラリー(33)がキャリアフィルム(4)上に一定の厚さで塗布され、誘電体グリーンシート(35)が作製される。次に、該誘電体グリーンシート(35)上に図4(b)に示す様に、磁性体スラリー(32)が一定の厚さで塗布され、磁性体グリーンシート(34)が作製される。更に、該磁性体グリーンシート(34)上に、図4(c)に示す様に、誘電体スラリー(35)が一定の厚さで塗布され、誘電体グリーンシート(35)が作製される。そして、キャリアフィルム(4)を取り外し、各グリーンシート(35)(34)(35)が重ね合わされた状態で、200℃前後での低温焼成を施す。尚、低温焼成に代えて乾燥を施してもよい。この結果、3枚のグリー

ンシート(35)(34)(35)の接合界面では、磁性体グリーンシート(34)中の磁性体粒子が誘電体グリーンシート(35)中に拡散すると共に、誘電体グリーンシート(35)中の誘電体粒子が磁性体グリーンシート(34)中へ拡散し、3枚のグリーンシート(35)(34)(35)が一体化された複合グリーンシート(36)が得られる。

#### 【 0 0 2 1 】

尚、磁性体スラリー(32)は次の様にして製造することが出来る。先ず、フェライト原料粉末、例えばNiO、ZnO、CuO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の各種粉末を所定量だけ秤量し、原材料を得る。そして、アルミナ製ポット及びボールを用いたボールミルによって、原材料の混合・粉砕を行なう。その後、仮焼成を施して、得られた仮焼成粉を再度ボールミルによって粉砕する。この様にして得られた混合粉体にバインダーを加え、ボールミルによって湿式混合を行ない、その後、乾燥、分級の工程を経て得られる粉末に、溶剤(IPA)を混合して、磁性体スラリー(32)を得る。

#### 【 0 0 2 2 】

又、図5は、複合グリーンシート(36)の他の製造工程を表わしている。

図5に示す様に、キャリアフィルム(4)上に配置された第1～第3の3つのキャストヘッド(5a)(5b)(5c)の内、中間に位置する第2のキャストヘッド(5b)の内部に磁性体スラリー(32)を、その前後に位置する第1及び第3のキャストヘッド(5a)(5c)の内部に誘電体スラリー(33)を供給する。

上記キャリアフィルム(4)を一定速度で搬送することによって、先ず、第1のキャストヘッド(5a)から吐出される誘電体スラリー(33)がキャリアフィルム(4)上に一定厚さで塗布され、次にその表面に、第2のキャストヘッド(5b)から吐出される磁性体スラリー(32)が一定厚さで塗布される。更にその表面に、第3のキャストヘッド(5c)から吐出される誘電体スラリー(33)が一定厚さで塗布される。

これによって各スラリー(32)(33)(32)の層が重ね合わされて、3層構造の複合グリーンシート(36)が得られる。この様にして得られた複合グリーンシート(36)においては、各グリーンシート(35)(34)(35)がスラリーの状態で積層されているため、接合界面では、磁性体グリーンシート(34)中の磁性体粒子が誘電体グリー

ンシート(35)中へ拡散すると共に、誘電体グリーンシート(35)中の誘電体粒子が磁性体グリーンシート(34)中へ拡散し、組成が厚さ方向へ連続的に変化した一体の複合グリーンシート(36)が得られることになる。

## 【 0 0 2 3 】

尚、キャリアフィルム(4)上の複合グリーンシート(36)に加熱を施せば、上述の拡散作用を助勢することが出来、この結果、拡散に要する時間を短縮することが出来る。

## 【 0 0 2 4 】

次に、必要枚数の複合グリーンシート及び誘電体グリーンシートの表面にそれぞれ、複数の回路素子パターンを銀によって印刷して、複数枚の基板を作製し、これらを積層して積層体を得る。

その後、前記積層体に対して、800℃～1000℃での高温焼成を施して、一体化された焼結積層体を得る。最後に、該焼結積層体の表面に、必要に応じて複数の電子部品を搭載し、1チップ化された積層型複合デバイスを完成する。

## 【 0 0 2 5 】

上述の本発明に係る積層型複合デバイスによれば、複合セラミック層(3)が、磁性体セラミック材料からなる中間層と、誘電体セラミック層(2)と同じ組成を有する2つの表面層(31)(31)から構成されているので、複合セラミック層(3)の焼成時の層全体としての収縮率は、磁性体セラミック材料からなる中間層(30)の収縮率と、誘電体セラミック層(2)と同じ組成を有する表面層(31)(31)の収縮率の中間的な値となり、磁性体セラミック材料によって層全体が構成されている従来の磁性体セラミック層と比べて、誘電体セラミック層(2)の収縮率との差が縮まることとなる。又、本発明の複合セラミック層(3)と誘電体セラミック層(2)との接合部では、誘電体セラミック材料からなる同じ組成の層どうしが接合されるので、該接合部に収縮率の差は生じない。

従って、上記本発明に係る積層型複合デバイスの製造において、焼成工程によって複合セラミック層(3)と誘電体セラミック層(2)の積層構造を形成する場合、複合セラミック層(3)と誘電体セラミック層(2)の間に大きな収縮率の差が生じることはなく、これによって、複合セラミック層(3)や誘電体セラミック層(

2)の撓みが従来よりも小さなものとなって、セラミック層(2)(3)の割れや剥離の発生を抑制することが出来る。この結果、従来よりも高い歩留まりが得られる。

## 【0026】

更に、複合セラミック層(3)は、両側の表面層(31)を除く大部分の領域が磁性体セラミック材料で形成されているので、磁性体としての機能を失っておらず、その表面にLパターンを配置することによって大きなインダクタンスを得ることが出来る。従って、積層数が増加して積層型複合デバイスが大型化することはない。

更に又、複合セラミック層(3)は、中間層(30)となる1枚の磁性体グリーンシートと、表面層(31)(31)となる2枚の誘電体グリーンシートとを用いて形成することが出来、該誘電体グリーンシートとしては、誘電体セラミック層(2)の材料として用いる誘電体グリーンシートを流用することが出来るので、本発明に係る積層型複合デバイスの製造に用いるグリーンシートとしては、磁性体グリーンシートと誘電体グリーンシートの2種類を用意すればよい。従って、従来の積層型複合デバイスと比較して、グリーンシートの製造工程が複雑となることはない。

## 【0027】

尚、本発明の各部構成は上記実施の形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。例えば、複合セラミック層(3)の作製方法は、上記の方法に限定されるものではなく、例えばスパッタ法、蒸着法、メッキ法等を用いて、組成が厚さ方向に変化した薄膜を形成する方法を採用することも可能である。又、誘電体セラミック層(2)についても、作製方法は上記の実施例に限定されるものではなく、例えばスパッタ法、蒸着法、メッキ法等を用いて作製することも可能である。

更に又、複合セラミック層の製造工程における低温焼成工程は省略可能であって、この場合は、高温焼成工程によって、複合セラミック層が形成されることになる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明に係る積層型複合デバイスの斜視図である。

【図 2】

該積層型複合デバイスの分解斜視図である。

【図 3】

該積層型複合デバイスを構成する複合セラミック層の断面図である。

【図 4】

該複合セラミック層の作製方法を説明する工程図である。

【図 5】

該複合セラミック層の他の作製方法を説明する工程図である。

【図 6】

従来の積層型複合デバイスの斜視図である。

【図 7】

該積層型複合デバイスの分解斜視図である。

【図 8】

該積層型複合デバイスにおける問題を説明する図である。

【図 9】

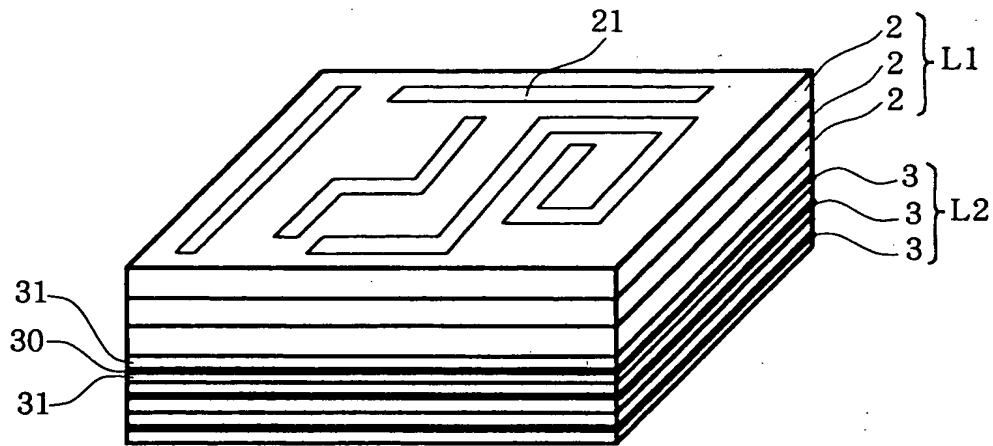
図 8 の A 部の拡大図である。

【符号の説明】

- (1) 磁性体セラミック層
- (2) 誘電体セラミック層
- (3) 複合セラミック層
- (30) 中間層
- (31) 表面層
- (21) 回路素子パターン
- (22) バイアホール
- (37) 回路素子パターン
- (38) バイアホール

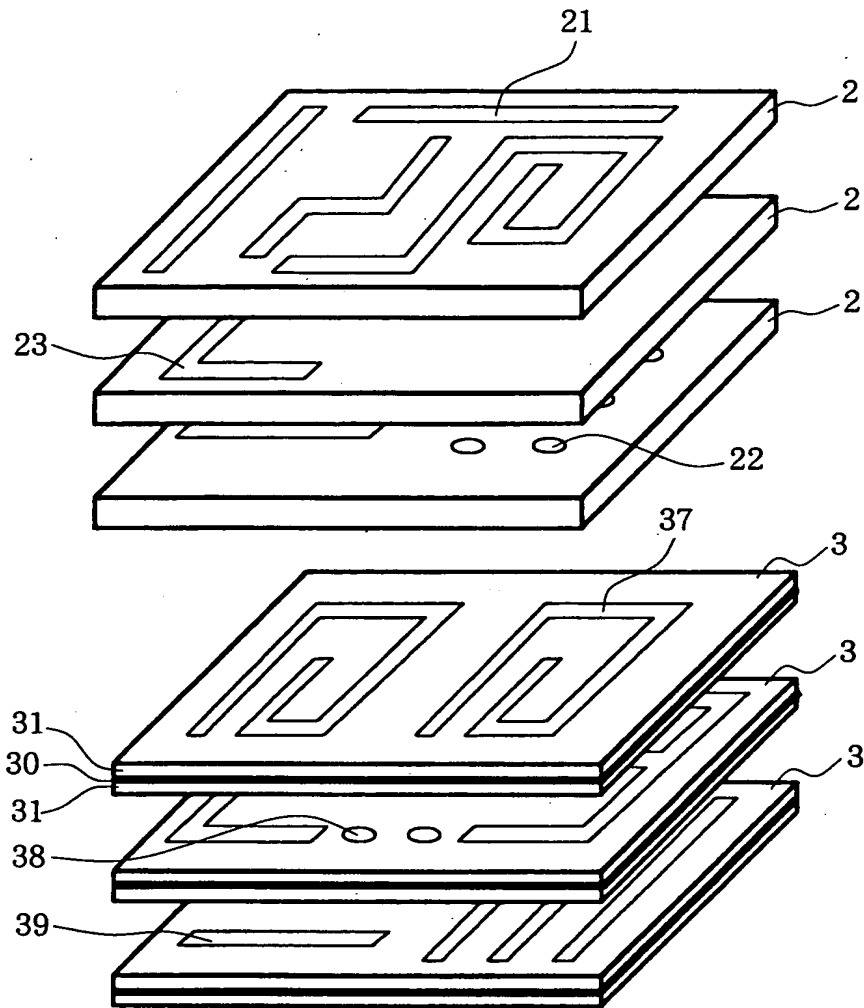
【書類名】 図面

【図 1】

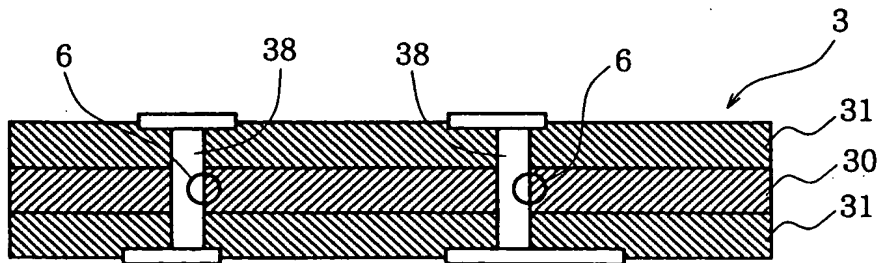




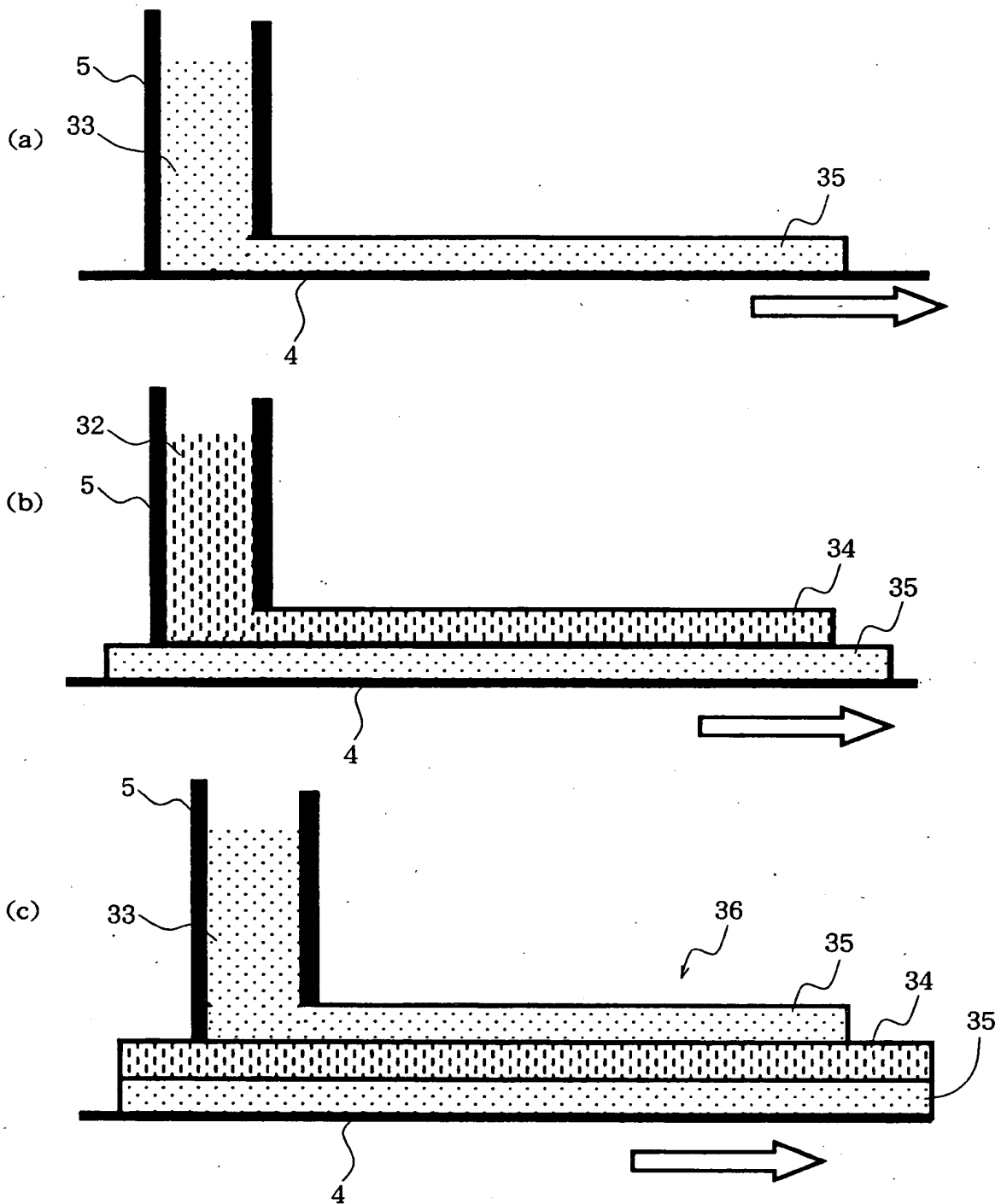
【図 2】



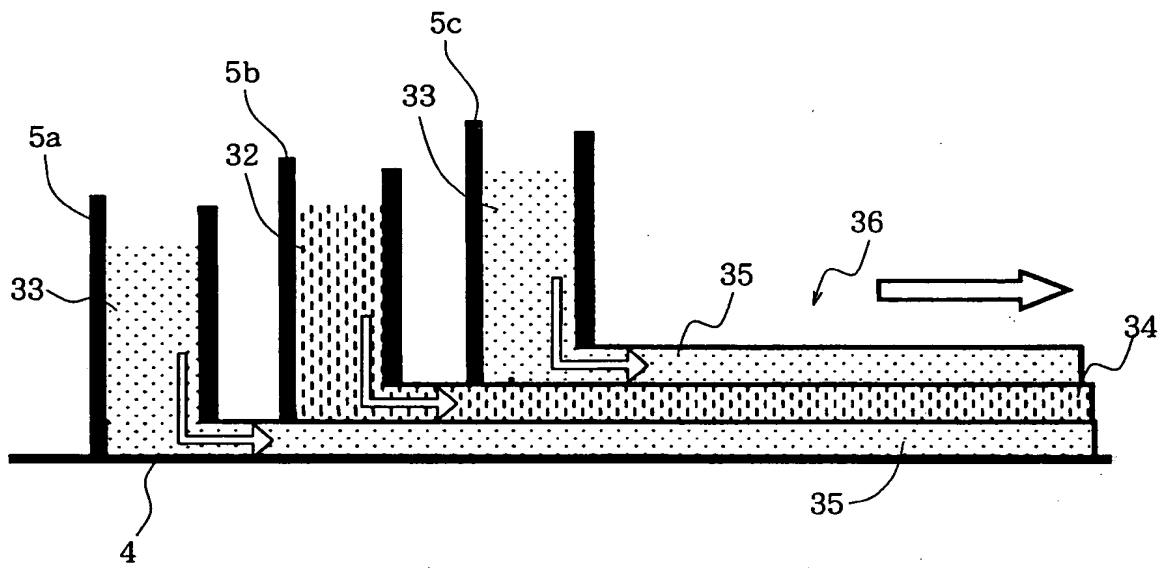
【図 3】



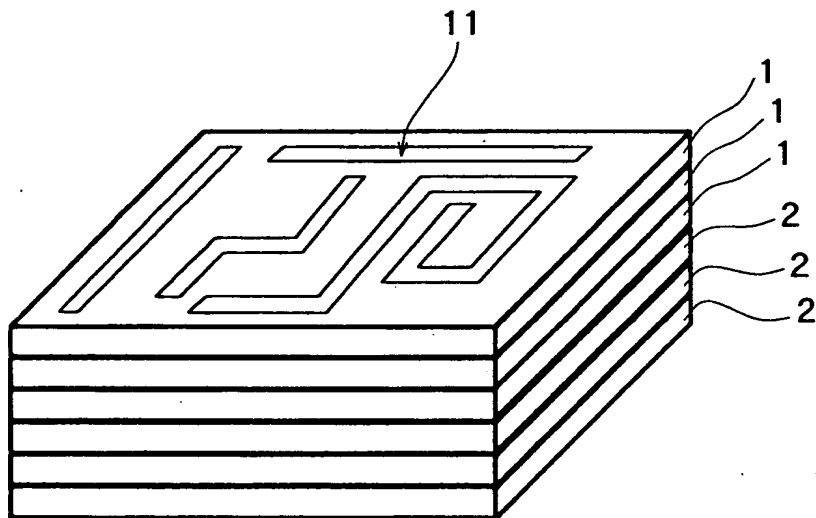
【図 4】



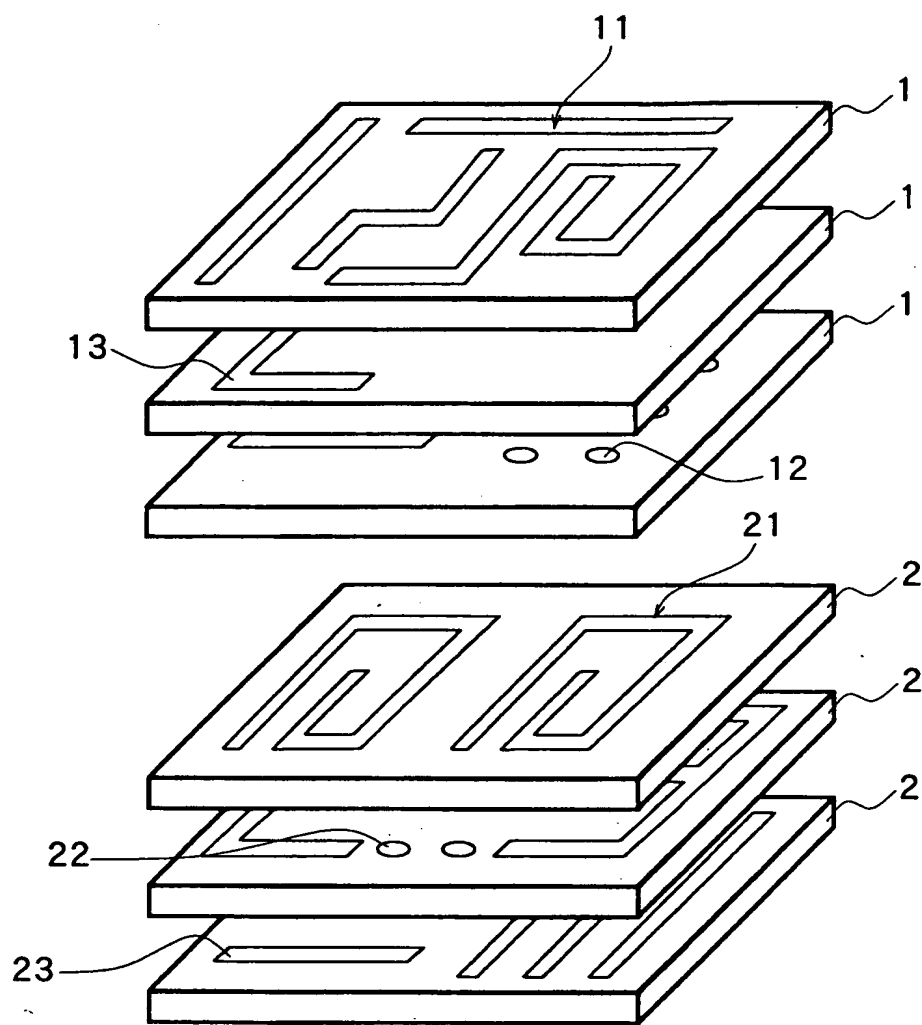
【図 5】



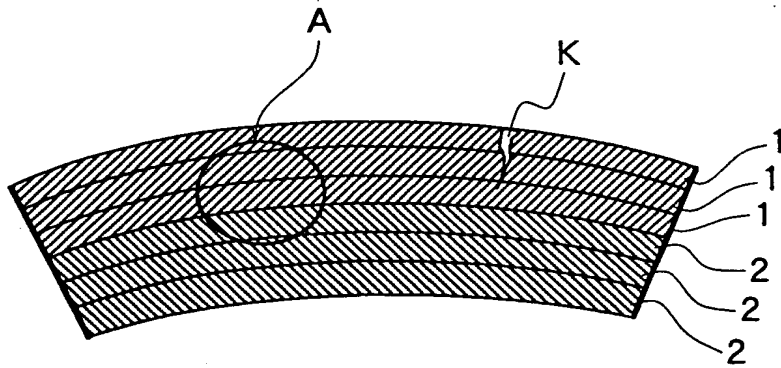
【図 6】



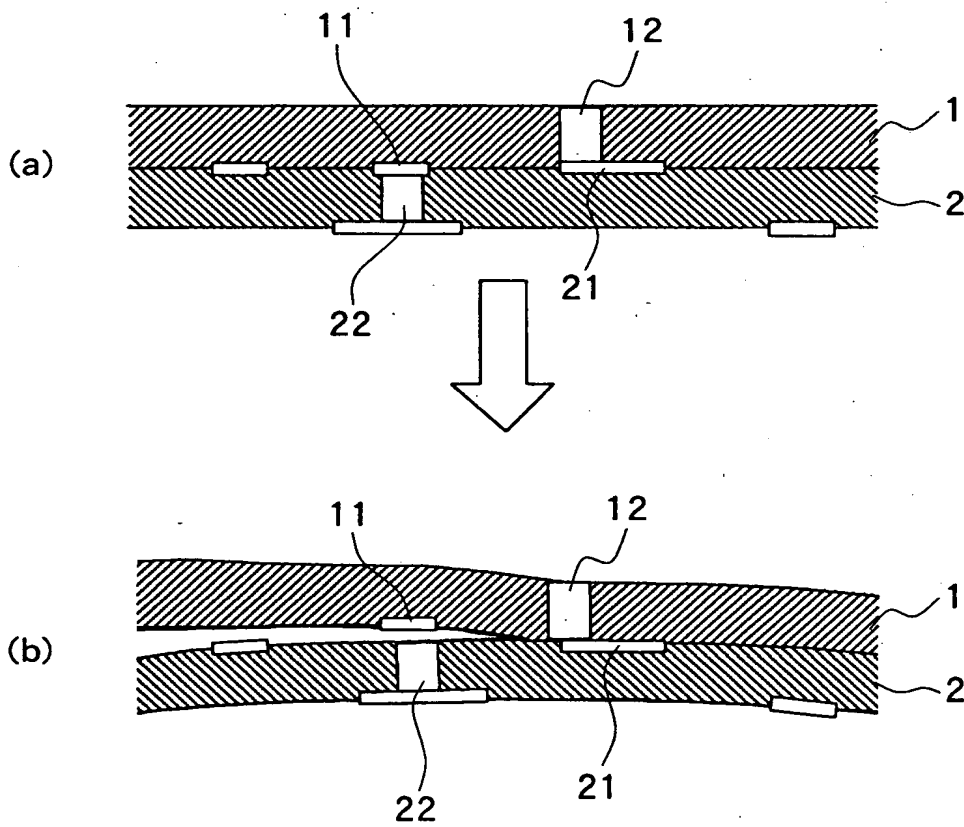
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁性体セラミック層と誘電体セラミック層 2 の積層構造を有する積層型複合デバイスにおいて、焼成工程で生じる割れや剥離の問題を解決する。

【解決手段】 本発明に係る積層型複合デバイスにおいては、3 層構造からなる複合セラミック層 3 の表面層が誘電体セラミック層 2 と同一の組成を有しており、該表面層が誘電体セラミック層 2 との接合面を形成している。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-037542
受付番号	50100204592
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成13年 2月15日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 2月14日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏 名 三洋電機株式会社